

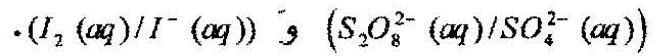
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

التمرين الأول: (03,5 نقطة)

نمزج في اللحظة $t=0$ حجما $V_1=200\text{mL}$ من محلول مائي لبيروكسودي كبريتات البوتاسيوم $(2K^+(aq)+S_2O_8^{2-}(aq))$ تركيزه المولي $C_1=4,00\times 10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$ مع حجم $V_2=200\text{mL}$ من محلول مائي ليود البوتاسيوم $(K^+(aq)+I^-(aq))$ تركيزه المولي $C_2=4,0\times 10^{-1}\text{mol.L}^{-1}$.

1- إذا علمت أن الثنائيتين (Ox/Red) الداخلتين في التحول الكيميائي الحاصل هما:

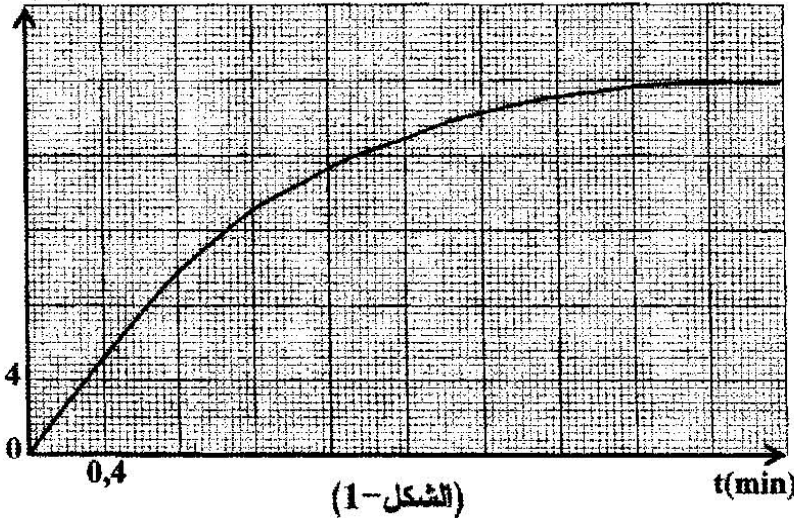


أ/ اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل أكسدة - إرجاع النمذج للتحول الكيميائي الحاصل.

ب/ أنجز جدولاً لتقدم التفاعل الحادث. استنتج المتفاعل المحد.

2- توجد عدة تقنيات لمتابعة تطور تشكل ثنائي اليود I_2 بدلالة الزمن. استخدمت واحدة منها في تقدير كمية

ثنائي اليود ورسم البيان :



$[I_2] = f(t)$ الموضح في (الشكل-1).

أ/ كم يستغرق التفاعل من الوقت

لإنتاج نصف كمية ثنائي اليود النهائية ؟

ب/ احسب قيمة السرعة الحجمية لتشكل

ثنائي اليود في اللحظة $t = t_{1/2}$.

3- إن الطريقة التي أدت نتائجها إلى رسم البيان (الشكل-1)، تعتمد في تحديد تركيز ثنائي اليود

المتشكل عن طريق المعايرة، حيث تؤخذ عينات متساوية، حجم كل منها $V=10\text{mL}$ من الوسط

التفاعلي في أزمنة مختلفة (توضع العينة مباشرة لحظة أخذها في الماء والجليد) ثم تعاير بمحلول

مائي لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+(aq)+S_2O_3^{2-}(aq))$ تركيزه المولي $C'=1,0\times 10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$.

معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحويل الحادث هي: $I_2(aq) + 2S_2O_3^{2-}(aq) = 2I^-(aq) + S_4O_6^{2-}(aq)$ / أذكر الخواص الأساسية للتفاعل الكيميائي المنمذج للتحويل الكيميائي الحاصل بين ثيوكبريتات الصوديوم وثنائي اليود.

ب/ اوجد عبارة $[I_2]$ بدلالة كل من: V ; V_E ; C' . حيث: V_E هو حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم اللازم لبلوغ نقطة التكافؤ E .

ج- احسب الحجم المضاف V_E في اللحظة $t = 1,2 \text{ min}$.

التمرين الثاني: (03 نقاط)

جهاز مخبري بمنبع إشعاعي يحتوي على السيزيوم 137 المشع الذي يتميز بزمان نصف العمر $t_{1/2} = 30,2 \text{ ms}$.

يبلغ النشاط الإشعاعي الابتدائي لهذا المنبع $A_0 = 3,0 \times 10^5 \text{ Bq}$.

1- تتفكك أنوية السيزيوم $^{137}_{55}\text{Cs}$ مُصدراً جسيمات β^- .

أ/ اكتب معادلة التفاعل النووي المنمذج لتفكك السيزيوم 137 .

ب/ احسب قيمة λ ثابت التفكك لنواة السيزيوم.

ج/ احسب m_0 كتلة السيزيوم 137 الموجودة في المنبع لحظة استلامه.

2- أ/ اكتب عبارة قانون النشاط الإشعاعي $A(t)$ للمنبع.

ب/ كم تصبح قيمة نشاط المنبع بعد سنة ؟

ج/ ما قيمة التغير النسبي للنشاط الإشعاعي خلال سنة واحدة ؟

3- يصبح المنبع غير صالح للاستعمال عندما يصبح لنشاطه الإشعاعي قيمة حدية تساوي عشر

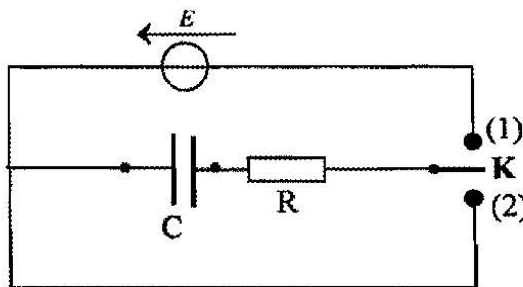
قيمته الابتدائية أي $A(t) = \frac{A_0}{10}$ ، كم يدوم استغلال المنبع؟

^{53}I	^{54}Xe	^{55}Cs	^{56}Ba	^{57}La
-----------------	------------------	------------------	------------------	------------------

المعطيات:

$$M_{(^{137}\text{Cs})} = 136,9 \text{ g/mol} , N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

التمرين الثالث: (03,5 نقطة)



(الشكل-2)

بغرض شحن مكثفة فارغة، سعتها C ، نصلها على

التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية:

- مولد ذو توتر كهربائي ثابت $E = 5V$ ومقاومته الداخلية مهملة.

- ناقل أومي مقاومته $R = 120\Omega$.

- بادلة K (الشكل-2).

- 1- لمتابعة تطور التوتر الكهربائي u_c بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن، نوصل مقياس فولطمتر رقمي بين طرفي المكثفة وفي اللحظة $t=0$ ، نضع البادلة في الوضع (1).
وبالتصوير المتعاقب تم تصوير شاشة جهاز الفولطمتر الرقمي لمدة معينة وبمشاهدة شريط الفيديو ببطء سجلنا النتائج التالية:

$t(ms)$	0	4	8	16	20	24	32	40	48	60	68	80
$u_c(V)$	0	1,0	2,0	3,3	3,8	4,1	4,5	4,8	4,9	5,0	5,0	5,0

أ/ ارسم البيان $u_c = f(t)$.

ب/ عين بيانيا قيمة ثابت الزمن τ لثنائي القطب RC واستنتج قيمة السعة C للمكثفة.

2- كيف تتغير قيمة ثابت الزمن τ في الحالتين ؟

- الحالة (أ): من أجل مكثفة سعتها C' حيث $C' > C$ و $R = 120\Omega$.

- الحالة (ب): من أجل مكثفة سعتها C'' حيث $C'' = C$ و $R' < 120\Omega$.

ارسم، كيفيا، في نفس المعلم المنحنيين (1) و (2) المعبرين عن $u_c(t)$ في الحالتين (أ) و (ب) السابقتين.

3- أ/ بين أن المعادلة التفاضلية المعبرة عن $q(t)$ تعطى بالعلاقة: $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{RC}q(t) = \frac{E}{R}$

ب/ يعطى حل المعادلة التفاضلية بالعلاقة $q(t) = Ae^{\alpha t} + \beta$ حيث A و α و β ثوابت يطلب

تعيينها، علما أنه في اللحظة $t=0$ تكون $q(0)=0$.

4 - المكثفة مشحونة نضع البادلة في الوضع (2) في لحظة نعتبرها كمبدأ للأزمنة.

أ/ احسب في اللحظة $t=0$ الطاقة الكهربائية المخزنة E_0 في المكثفة.

ب/ ما هو الزمن الذي من أجله تصبح الطاقة المخزنة في المكثفة $E = \frac{E_0}{2}$ ؟

التمرين الرابع: (03 نقاط)

نحضر محلولاً (S) لحمض الإيثانويك (CH_3COOH) لهذا الغرض نحل كتلة m في حجم قدره $100mL$ من الماء المقطر.

نقيس pH المحلول (S) بواسطة مقياس الـ pH متر عند الدرجة $25^\circ C$ فكانت قيمته 3,4.

1- اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الكيميائي الحادث.

2- أ/ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي.

ب/ اوجد قيمة التقدم النهائي x_r .

ج/ إذا علمت أن نسبة التقدم النهائي $\tau_r = 0,039$ بين أن قيمة التركيز المولي $C = 10^{-2} mol/L$

ثم استنتج m قيمة الكتلة المنحلة في المحلول (S).

3- احسب كسر التفاعل الابتدائي Q_{ri} وكسر التفاعل عند التوازن Q_{rf} . ما هي جهة تطور

الجملة الكيميائية؟

4- بهدف التأكد من قيمة التركيز المولي C للمحلول (S) ، نعاير حجما $V_a = 10mL$ منه بواسطة

محلول أساسي لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + HO^-(aq))$ تركيزه المولي

$C_b = 4,0 \cdot 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$ فيحدث التكافؤ عند إضافة حجم $V_{be} = 25mL$ من المحلول الأساسي.

أ/ اذكر البروتوكول التجريبي لهذه المعاييرة.

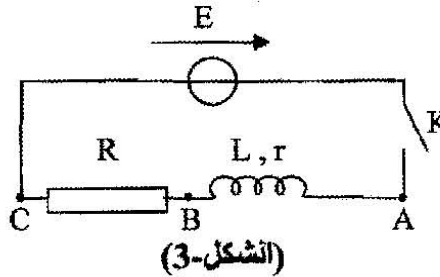
ب/ اكتب معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول.

ج/ احسب قيمة التركيز المولي C للمحلول (S) . قارنها مع القيمة المعطاة سابقا.

د/ ما هي قيمة pH المزيج لحظة إضافة $12,5mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم؟

يعطى: $pKa(CH_3COOH / CH_3COO^-) = 4,8$ ، $M(O) = 16g \cdot mol^{-1}$ ، $M(C) = 12g \cdot mol^{-1}$ ، $M(H) = 1g \cdot mol^{-1}$

التمرين الخامس: (03 نقاط)



تتكون دائرة كهربائية من العناصر التالية مربوطة على التسلسل:

وشبيعة ذاتيتها L ومقاومتها r ، ناقل أومي مقاومته $R = 17,5\Omega$ ،

مولد ذي توتر كهربائي ثابت $E = 6,00V$ ، قاطعة كهربائية K

(الشكل-3) نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0$.

سمحت برمجية للإعلام الآلي بمتابعة تطور شدة التيار الكهربائي المار في الدارة مع مرور الزمن

ومشاهدة البيان: $i = f(t)$ (الشكل-4).

1. بالاعتماد على البيان:

أ- استنتج قيم كل من شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم، قيمة ثابت الزمن τ للدائرة.

ب- احسب كل من المقاومة r و الذاتية L للشبيعة.

2. في النظام الانتقالي:

أ/ بتطبيق قانون التوترات أثبت أن:

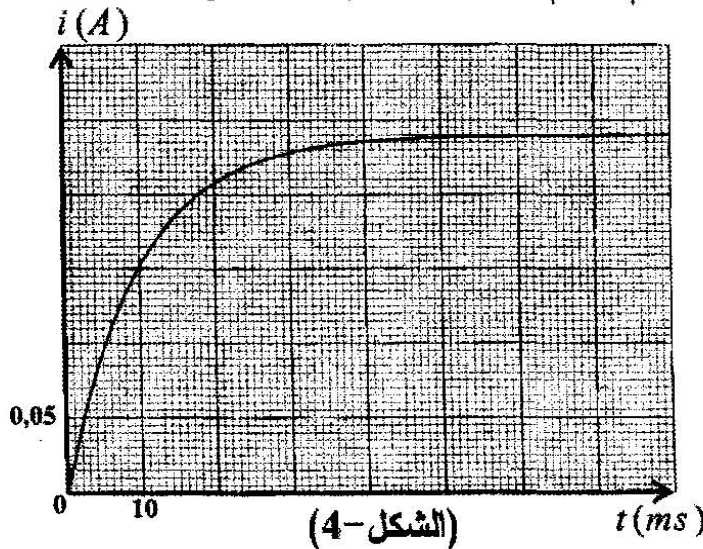
$$\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} = \frac{I_0}{\tau}$$

حيث I_0 شدة التيار في

النظام الدائم.

ب/ بين أن حل المعادلة هو من الشكل:

$$i = I_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$$



3. نغير الآن قيمة الذاتية L للوشية وبمعالجة المعطيات ببرمجية إعلام آلي نسجل قيم τ

ثابت الزمن للدائرة لنحصل على جدول القياسات التالي :

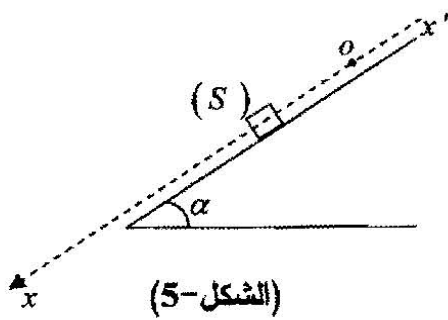
$\tau(ms)$	4	8	12	20
$L(H)$	0,1	0,2	0,3	0,5

أ/ ارسم البيان: $L = h(\tau)$.

ب/ اكتب معادلة البيان.

ج/ استنتج قيمة مقاومة الوشية r ، هل تتوافق هذه القيمة مع القيمة المحسوبة في السؤال 1-ب؟

التمرين التجريبي : (04 نقاط)



ينزل جسم صلب (S) كتلته $m=100g$ على طول مستوي مائل

عن الأفق بزاوية $\alpha=20^\circ$ وفق المحور $\overline{xx'}$ (الشكل-5).

قمنا بالتصوير المتعاقب بكاميرا رقمية (Webcam)،

وعولج شريط الفيديو ببرمجية "Aviméca" بجهاز الإعلام

الآلي وتحصلنا على النتائج التالية:

$t(s)$	0,00	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12
$v(m.s^{-1})$	v_0	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32

1/ ارسم البيان $v = f(t)$.

2/ بالاعتماد على البيان:

أ/ بين طبيعة حركة (S) واستنتج القيمة التجريبية للتسارع a .

ب/ استنتج قيمة السرعة v_0 في اللحظة $t=0$.

ج/ احسب المسافة المقطوعة بين اللحظتين: $t_1=0,04s$ و $t_2=0,08s$.

3/ بفرض أن الاحتكاكات مهملة:

أ/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد العبارة الحرفية للتسارع a_0 ثم احسب قيمته.

ب/ قارن بين a_0 و a . كيف تبرز الاختلاف؟

4/ اوجد شدة القوة \vec{r} النمذجة للاحتكاكات على طول المستوي المائل.

يعطى: $g=10m.s^{-2}$; $\sin 20^\circ=0,34$.

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (03,5 نقطة)

نحضر محلولاً (S) بمزج حجم $V_1 = 100 \text{ mL}$ من الماء الأكسجيني H_2O_2 تركيزه المولي $C_1 = 4,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ مع حجم $V_2 = 100 \text{ mL}$ من محلول يود البوتاسيوم $(\text{K}^+(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq}))$ تركيزه المولي $C_2 = 2,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. تعطى الثنائيتان: $(\text{I}_2(\text{aq}) / \text{I}^-(\text{aq}))$ ، $(\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) / \text{H}_2\text{O}(\text{l}))$.

1 - أ/ اكتب معادلة التفاعل أكسدة - إرجاع معتمدا على المعادلتين النصفيتين.

ب/ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل واستنتج المتفاعل المحد.

2 - نقسم المحلول (S) على عدة أنابيب متماثلة كل منها يحتوي على حجم $V = 20 \text{ mL}$ وفي

اللحظة $t = 3 \text{ min}$ نضيف إلى الأنبوب الأول ماء وقطع من الجليد ثم نعاير ثنائي اليود $\text{I}_2(\text{aq})$

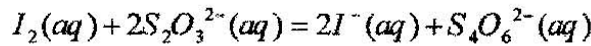
المتشكل بواسطة ثيوكبريتات الصوديوم $(2\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq}))$ تركيزه المولي $C = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$

نكرر التجربة السابقة كل ثلاث دقائق مع بقية الأنابيب، علما أن حجم الثيوكبريتات المضاف عند

التكافؤ هو V_E .

لماذا نضيف الماء وقطع الجليد لكل أنبوب قبل المعايرة ؟

3 - نمذج التحول الكيميائي الحادث أثناء المعايرة بالمعادلة:



بين أن التركيز المولي لثنائي اليود المتشكل في أي لحظة t يعطى بالعلاقة: $[\text{I}_2] = \frac{CV_E}{2V}$.

4 - إن دراسة تغيرات التركيز المولي لثنائي

اليود المتشكل بدلالة الزمن أعطى

البيان (الشكل-1).

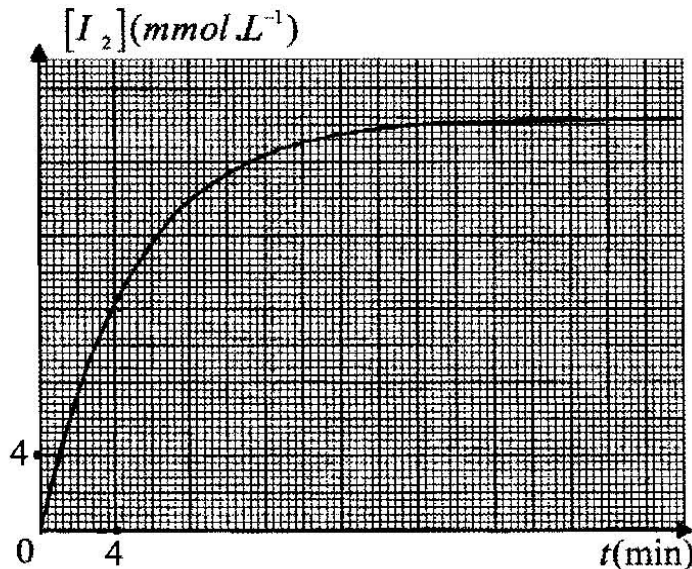
أ- استنتج قيمة $[\text{I}_2]_r$ في نهاية التفاعل.

ب- احسب قيمة السرعة الحجمية

لتشكل I_2 في اللحظة $t = 8 \text{ min}$.

ج- استنتج سرعة اختفاء الماء الأكسجيني

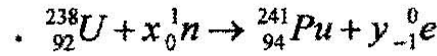
في نفس اللحظة $t = 8 \text{ min}$.



(الشكل-1)

التمرين الثاني: (03 نقاط)

لا يوجد البلوتونيوم $^{241}_{94}\text{Pu}$ في الطبيعة، والحصول على عينة من أنويته يتم قذف نواة $^{238}_{92}\text{U}$ في مفاعل نووي بعدد x من النيوترونات. حيث يمكن نمذجة هذا التحول النووي بتفاعل معادلته:



1- أ- بتطبيق قانوني الانحفاظ عين قيمتي x و y .

ب- تصدر نواة البلوتونيوم $^{241}_{94}\text{Pu}$ أثناء تفككها جسيمات β^- ونواة الأمريكيوم $^{141}_{54}\text{Am}$.

اكتب معادلة التفكك النووي للبلوتونيوم وحدد قيمتي العددين Z و A .

ج- احسب قيمة طاقة الربط لكل نيوكليون (نوية) مقدرة بـ MeV لنواتي $^{241}_{94}\text{Pu}$ و $^{141}_{54}\text{Am}$.

ثم استنتج أيهما أكثر استقرارا.

2- تحتوي عينة من البلوتونيوم ^{241}Pu المشع في اللحظة $t=0$ على N_0 نواة.

بدراسة نشاط هذه العينة في أزمنة مختلفة تم الحصول على النسبة $\frac{A(t)}{A_0}$ حيث $A(t)$ نشاط العينة في

اللحظة t و A_0 نشاطها في اللحظة $t=0$ فحصلنا على النتائج التالية:

$t(\text{ans})$	0	3	6	9	12
$\frac{A(t)}{A_0}$	1,00	0,85	0,73	0,62	0,53

أ- ارسم، على ورقة مليمتريّة، البيان: $\ln \frac{A(t)}{A_0} = f(t)$.

ب- اكتب عبارة المقدار $\ln \frac{A(t)}{A_0}$ بدلالة λ و t .

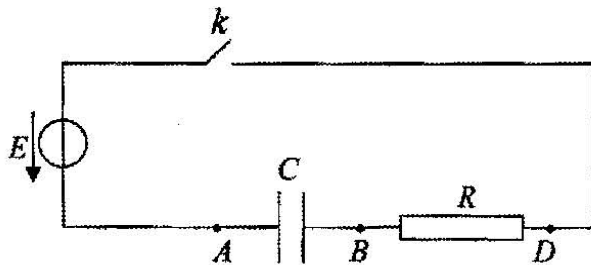
ج- عين بيانيا قيمة ثابت التفكك λ واستنتج قيمة زمن نصف عمر البلوتونيوم ^{241}Pu .

المعطيات: $m(^{141}_{54}\text{Am}) = 241,00457u$ ، $m(p) = 1,00728u$ ، $m(^{241}_{94}\text{Pu}) = 241,00514u$

$$m(n) = 1,00866u \quad , \quad 1u = \frac{931,5}{c^2} \text{MeV}$$

التمرين الثالث: (03,5 نقطة)

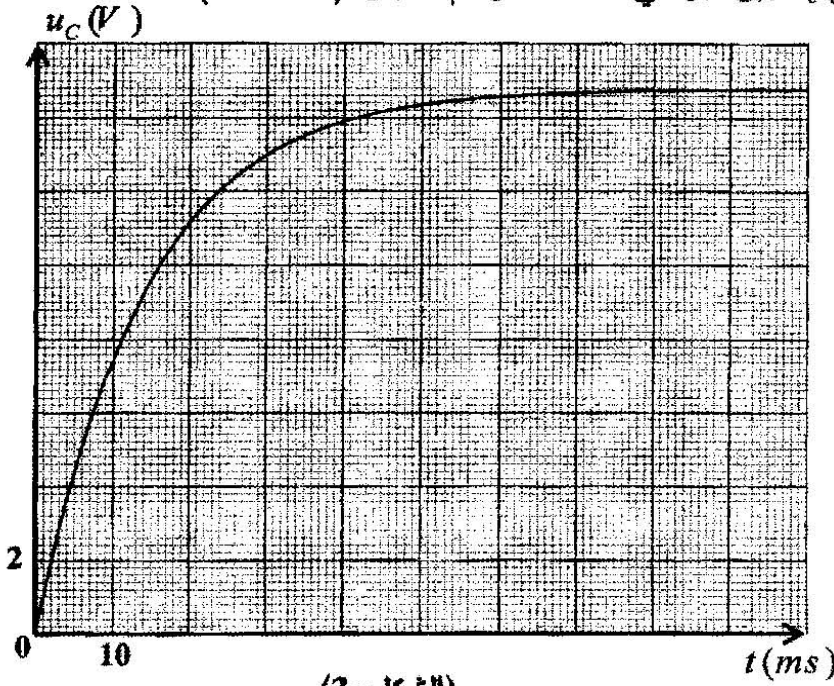
نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية:



(الشكل-2)

- ناقل أومي مقاومته $R = 500\Omega$
- مكثفة سعتها C غير مشحونة.
- مولد ذي توتر كهربائي ثابت E .
- قاطعة k (الشكل-2).

مكنك متابعة تطور التوتر الكهربائي $u_c(t)$ بين لبوسي المكثفة برسم البيان (الشكل-3).



(الشكل-3)

1/ عمليا يكتمل شحن المكثفة عندما

يبلغ التوتر الكهربائي بين طرفيها

99% من قيمة التوتر الكهربائي

بين طرفي المولد.

اعتمادا على البيان :

أ/ عين قيمة ثابت الزمن τ وقيمة

التوتر الكهربائي بين طرفي المولد

ثم احسب سعة المكثفة C .

ب/ حدد المدة الزمنية t' لاكتمال

عملية شحن المكثفة.

ج/ ما هي العلاقة بين t' و τ ؟

2/ بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر

الكهربائي بين طرفي المكثفة: $u_{AB} = u_c(t)$ ، ثم بين أنها تقبل حلاً من الشكل: $u_c(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$.

3/ اوجد قيمة الطاقة الكهربائية المخزنة E_c في المكثفة عند اللحظات: $t_0 = 0$ ، $t_1 = \tau$ ، $t_2 = 5\tau$.

4/ توقع (رسم كفي) شكل المنحنى $E_c = f(t)$.

التمرين الرابع: (03 نقاط)

بغرض تحضير محلول (S_1) لغاز النشادر $NH_3(g)$ ، نحل 1,2L منه في 500mL من الماء المقطر.

1- أ- احسب التركيز المولي C_1 للمحلول (S_1) ، علما أن الحجم المولي في شروط التجربة $V_M = 24L.mol^{-1}$.

ب- اكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل المنمذج للتحويل الكيميائي الحاصل.

2- إن قياس pH المحلول (S_1) في $25^\circ C$ أعطى القيمة 11,1.

أ- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

ب- احسب نسبة التقدم النهائي τ_f . ماذا تستنتج ؟

3 - كلف الأستاذ في حصة الأعمال المخبرية فوج من التلاميذ لتحضير محلولاً (S_2) حجمه

$V = 50mL$ وتركيزه المولي $C_2 = 2.10^{-2} mol.L^{-1}$ انطلاقاً من المحلول (S_1) .

أ- ما هي الخطوات العملية المتبعة لتحضير المحلول (S_2) ؟

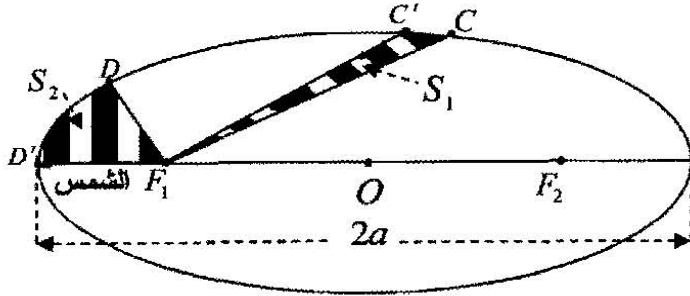
ب- إن قيمة pH المحلول (S_2) المحضر تساوي 10,8. احسب قيمة نسبة التقدم النهائي τ_2 للتفاعل.

ج- ما تأثير الحالة الابتدائية للجملة على نسبة التقدم النهائي للتفاعل ؟

4 - احسب قيمة ثابت الحموضة K_a للتنائية $(NH_4^+(aq)/NH_3(aq))$.

التمرين الخامس: (03 نقاط)

أ/ يكون مسار حركة مركز عطالة كوكب حول الشمس اهليلجياً كما يوضحه (الشكل-4).
ينتقل الكوكب أثناء حركته على مداره من النقطة C إلى النقطة C' ثم من النقطة D إلى النقطة D' خلال نفس المدة الزمنية Δt .



(الشكل-4)

1- اعتماداً على قانون كبلر الأول فسر وجود

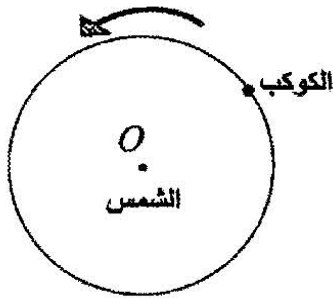
موقع الشمس في النقطة F_1 ، كيف نسمي عندئذ النقطتين F_1 و F_2 ؟

2- حسب قانون كبلر الثاني ما هي العلاقة

بين المساحتين S_1 و S_2 ؟

3- بين أن متوسط السرعة بين الموضعين C و C' أقل من متوسط السرعة

بين الموضعين D و D' .



(الشكل-5)

ب/ من أجل التبسيط نمذج المسار الحقيقي لكوكب في المرجع الهليو مركزي

بمدار دائري مركزه O (مركز الشمس) ونصف قطره r (الشكل-5).

يخضع كوكب أثناء حركته حول الشمس إلى تأثيرها والذي يتمذج

بقوة \vec{F} ، قيمتها تعطى حسب قانون الجذب العام لنيوتن بالعلاقة:

$$F = G \frac{mM}{r^2}$$

حيث M كتلة الشمس، m كتلة الكوكب و G ثابت التجاذب

الكوني $G = 6,67 \times 10^{-11} SI$ باستعمال برمجة

"Satellite" في جهاز الإعلام الآلي تم رسم

البيان $T^2 = f(r^3)$ (الشكل-6).

حيث T دور الحركة.

1/ اذكر نص قانون كبلر الثالث.

2/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكوكب

وبإهمال تأثيرات الكواكب الأخرى، اوجد عبارة

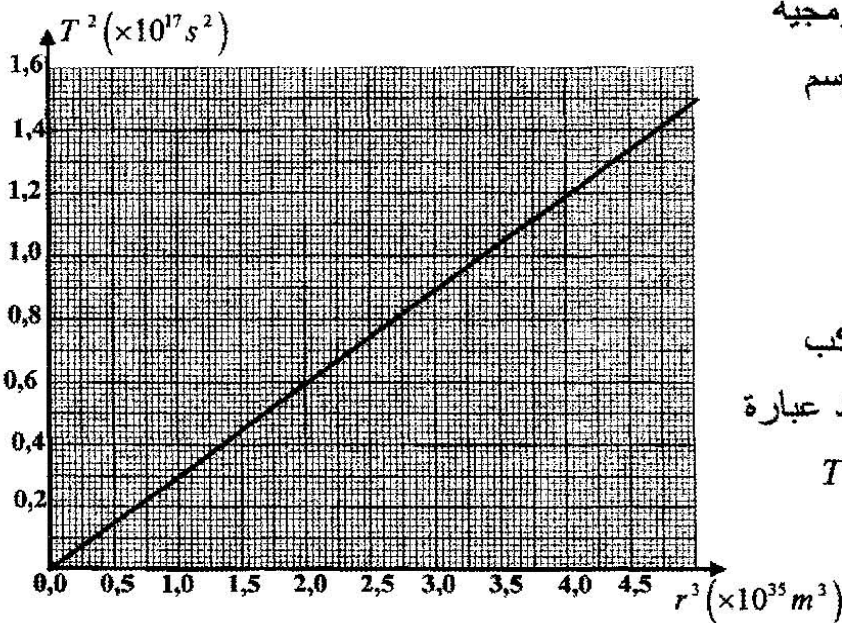
كل من v سرعة الكوكب، ودور حركته T

بدلالة M ، G ، r .

3/ أوجد بيانياً العلاقة بين T^2 و r^3 .

4/ أوجد العلاقة النظرية بين T^2 و r^3 .

5/ بتوظيف العلاقتين الأخيرتين استنتج قيمة كتلة الشمس M .



(الشكل-6)

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

لدراسة حركة سقوط جسم صلب (S) كتلته m شاقوليا في الهواء، أستعملت كاميرا رقمية (Webcam)، عولج شريط الفيديو ببرمجية "Avistep" في جهاز الإعلام الآلي فتحصلنا على النتائج التالية:

$t (ms)$	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900
$v (ms^{-1})$	0	0,60	0,90	1,02	1,08	1,10	1,12	1,13	1,14	1,14

1/ أ/ ارسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات السرعة v بدلالة الزمن: $v = f(t)$.

السلم: $1 cm \rightarrow 0,20 ms^{-1}$ ، $1 cm \rightarrow 0,1s$.

ب/ عين قيمة السرعة الحدية v_{lim} .

ج/ كيف يكون الجسم الصلب (S) متميزا للحصول على حركة مستقيمة شاقولية انسحابية في نظامين انتقالي ودائم؟

د/ احسب تسارع حركة (S) في اللحظة $t = 0$.

2/ تعطى المعادلة التفاضلية لحركة (S) بالعلاقة: $\frac{dv}{dt} + Av = C \left(1 - \frac{\rho V}{m}\right)$

حيث m الكتلة الحجمية للهواء، V حجم (S).

أ/ مثل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة (S).

ب/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، اوجد المعادلة التفاضلية لحركة مركز عطالة (S) بدلالة السرعة v وذلك في حالة السرعات الصغيرة.

وبيّن أن: $A = \frac{k}{m}$ و $C = g$ حيث: k ثابت يتعلق بقوى الاحتكاك.

ج/ استنتج قيمة دافعة أرخميدس وقيمة الثابت k .

تعطى: $g = 9,8 N.Kg^{-1}$ ، $m = 19g$.

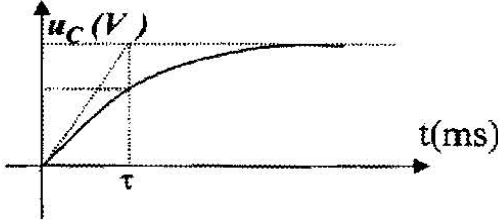
الإجابة النموذجية و سلم التقييم

امتحان شهادة البكالوريا دورة : 2010

اختبار مادة : علوم فيزيائية الشعب (ة): رياضيات + تقني رياضي

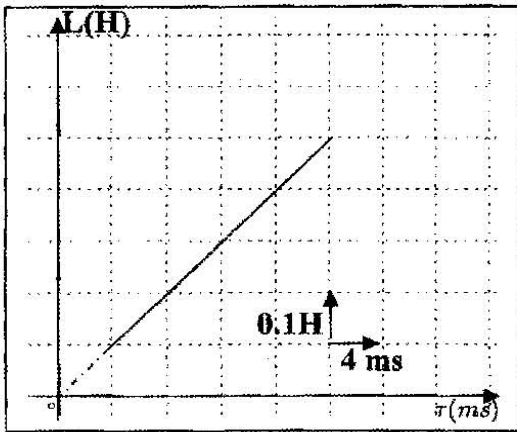
العلامة		محاور الموضوع																		
مجموع	مجزأة																			
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)																				
التمرين الأول: (03,5 نقطة)																				
1.75	0.25	/1-1																		
	0.25	$S_2O_8^{2-}(aq) + 2e^- = 2SO_4^{2-}(aq)$																		
	0.25	$2I^-(aq) = 2e^- + I_2(aq)$																		
	0.25	$S_2O_8^{2-}(aq) + 2I^-(aq) = I_2(aq) + 2SO_4^{2-}(aq)$																		
ب/ جدول التقدم																				
0.75	0.75	<table><tr><th>المعادلة</th><th>$S_2O_8^{2-}(aq) + 2I^-(aq)$</th><th>$= I_2(aq) + 2SO_4^{2-}(aq)$</th></tr><tr><td>ح. ابتدائية</td><td>$8 \times 10^{-3} mol$</td><td>8×10^{-2}</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>ح. انتقالية</td><td>$8 \times 10^{-3} - x$</td><td>$8 \times 10^{-2} - 2x$</td><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>ح. نهائية</td><td>$8 \times 10^{-3} - x_f$</td><td>$8 \times 10^{-2} - 2x_f$</td><td>x_f</td><td>x_f</td></tr></table>	المعادلة	$S_2O_8^{2-}(aq) + 2I^-(aq)$	$= I_2(aq) + 2SO_4^{2-}(aq)$	ح. ابتدائية	$8 \times 10^{-3} mol$	8×10^{-2}	0	0	ح. انتقالية	$8 \times 10^{-3} - x$	$8 \times 10^{-2} - 2x$	x	x	ح. نهائية	$8 \times 10^{-3} - x_f$	$8 \times 10^{-2} - 2x_f$	x_f	x_f
	المعادلة	$S_2O_8^{2-}(aq) + 2I^-(aq)$	$= I_2(aq) + 2SO_4^{2-}(aq)$																	
	ح. ابتدائية	$8 \times 10^{-3} mol$	8×10^{-2}	0	0															
	ح. انتقالية	$8 \times 10^{-3} - x$	$8 \times 10^{-2} - 2x$	x	x															
ح. نهائية	$8 \times 10^{-3} - x_f$	$8 \times 10^{-2} - 2x_f$	x_f	x_f																
0.75	0.25	المتفاعل المحد: بيروكسو دي كبريتات $S_2O_8^{2-}(aq)$																		
	0.25	/1-2 من البيان : $t = t_{1/2} = 0,84 min$																		
	0.25	ب- عبارة السرعة الحجمية: $v = \frac{d[I_2]}{dt}$																		
	0.25	قيمتها عند $t = t_{1/2}$: نحسب ميل المماس عند هذه اللحظة :																		
01	0.25	$v = 8,3 mmol.L^{-1}.min^{-1}$																		
	0.25	-3																		
	0.25	/1 الخواص الأساسية للتفاعل: سريع ، تام.																		
	0.25	ب/ $[I_2]V = \frac{1}{2}C'V_E \Leftrightarrow [I_2] = \frac{C'V_E}{2V}$																		
0.25	0.25	ج/ حساب V_E في اللحظة $t = 1,2 min$:																		
	0.25	$V_E = \frac{2[I_2]V}{C'} = \frac{2 \times 13.10^{-3} \times 10}{1,0.10^{-2}}$																		
1.5	0.75	$V_E = 26 mL$																		
	0.25																			
التمرين الثاني: (03 نقاط)																				
1.5	0.75	$^{137}_{55}Cs \rightarrow ^{137}_{56}Ba + ^0_{-1}e$ /1-1																		
	0.25	ب/ حساب λ :																		
	0.25	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$																		
	0.25	$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = 0,023 ans^{-1}$																		
$\lambda = 7,24 \times 10^{-10} s^{-1}$																				

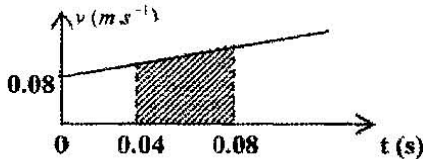
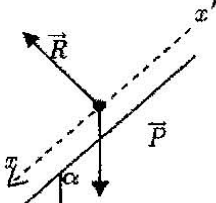
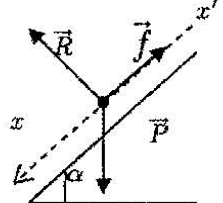
179

العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع
مجموع	مجزأة		
0.75	0.25	ج/ حساب m : $A_0 = \lambda N_0 = \lambda N_A \cdot \frac{m}{M}$	
	0.25	$m_0 = \frac{A_0 \cdot M}{\lambda N_A}$	
	0.25	$m_0 = 9,4 \times 10^{-8} g$	
	0.25	$A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$ /1-2	
	0.25	ب/ $A = 2,93 \times 10^5 Bq \Leftrightarrow t = \ln$	
0.75	0.25	ج/ حساب التغير النسبي : $\frac{\Delta A}{A_0} = \frac{ A - A_0 }{A_0} = 0,023 = 2,3\%$	
	0.25	3- مدة استعمال المنبع:	
	0.25	$A = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$	
	0.25	$\frac{A}{A_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln \frac{A}{A_0} = -\lambda t$	
	0.25	$t = -\frac{1}{\lambda} \ln \frac{A}{A_0}$ $t = 100 ans$	
01	0.5	التمرين الثالث: (03,5 نقطة) 1-1/ البيان $u_C = f(t)$	
	0.25	ب/ من البيان :	
	0.25	$U(\tau) = 5 \times 0,63 = 3,15V$ أو طريقة المماس $\tau = 15,6ms$	
	0.25	$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{15,6 \cdot 10^{-3}}{120} = 13 \cdot 10^{-5} F = 130 \mu F$	
	0.25	2- عندما $C' > C$ $\tau' > \tau$ عندما $R < 120 \Omega$ $\tau'' < \tau$	
0.75	0.25		

العلامة		عناصر الإجابة	محاو الموضوع																			
مجموع	مجزأة																					
1.25	0.25	-3 أ/ بتطبيق قانون جمع التوترات : $u_C + u_R = E \Leftrightarrow \frac{dq}{dt} + \frac{1}{RC} q(t) = \frac{E}{R}$																				
	0.25	ب/ $q(t) = Ae^{\alpha t} + \beta \Leftrightarrow \frac{dq(t)}{dt} = A\alpha e^{\alpha t}$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد : $Ae^{\alpha t} \left(\alpha + \frac{1}{RC} \right) + \left(\frac{\beta}{RC} - \frac{E}{R} \right) = 0$																				
	2×0.25	ومنه : $\alpha = -\frac{1}{RC}$ أي $\alpha = -\frac{1}{\tau}$ ، $\beta = EC = Q_{max}$ المقدار $t = 0 \Rightarrow A + \beta = 0 \Leftrightarrow A = -\beta$: إذن : $A = -Q_{max}$																				
	0.25	-4 $E_0 = \frac{1}{2} Cu_C^2 = \frac{1}{2} Cu_{Cmax}^2$ $u_{Cmax} = 5V$																				
	0.25	$E = \frac{1}{2} \times 130 \times 10^{-6} \times (5)^2 = 1,62 \times 10^{-3} J$																				
0.5	0.25	ب/ $t = \frac{\tau}{2} \ln 2 = 5,4 \cdot 10^{-3} s \approx 5,4 ms$																				
0.25	0.25	التمرين الرابع: (03 نقاط)																				
	0.25	1- كتابة معادلة التفاعل النموذج للتحويل الكيميائي: $CH_3COOH(aq) + H_2O(l) = CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$																				
	0.25	2- أ/ جدول التقدم للتفاعل الحادث: <table><tr><th>المعادلة</th><th colspan="4">$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) = CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$</th></tr><tr><td>ح ابتدائية</td><td>n_0</td><td>زيادة</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>ح إنتقالية</td><td>$n_0 - x$</td><td>زيادة</td><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>ح نهائية</td><td>$n_0 - x_f$</td><td>زيادة</td><td>x_f</td><td>x_f</td></tr></table>		المعادلة	$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) = CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$				ح ابتدائية	n_0	زيادة	0	0	ح إنتقالية	$n_0 - x$	زيادة	x	x	ح نهائية	$n_0 - x_f$	زيادة	x_f
المعادلة	$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) = CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$																					
ح ابتدائية	n_0	زيادة	0	0																		
ح إنتقالية	$n_0 - x$	زيادة	x	x																		
ح نهائية	$n_0 - x_f$	زيادة	x_f	x_f																		

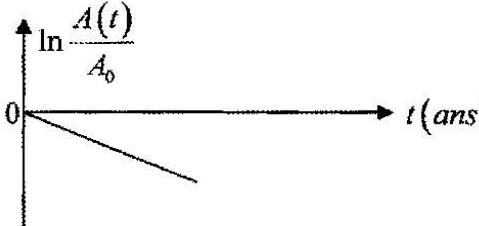
العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع
مجموع	مجزأة		
01		ب/ حساب قيمة التقدم النهائي: $x_f = [H_3O^+]_f \cdot V = 10^{-pH} \cdot V = 10^{-3,4} \times 100 \times 10^{-3} = 3,98 \times 10^{-5} \text{ mol}$ $x_f = 4 \times 10^{-5} \text{ mol}$ ج/ التحقق من قيمة التركيز المولي للمحلول (S) : $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]_f}{C} \Rightarrow C = \frac{[H_3O^+]_f}{\tau_f}$ $C = \frac{3,98 \cdot 10^{-4}}{0,039} \approx 0,01 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ قيمة الكتلة m المذابة : $C = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV} \Rightarrow m = CMV$ $m = 0,01 \times 60 \times 0,1 = 60 \times 10^{-3} \text{ g} = 60 \text{ mg}$ 3- حساب كسر التفاعل الابتدائي : $Q_{ri} = \frac{[CH_3COO^-]_i [H_3O^+]_i}{[CH_3COOH]_i} = 0$ حساب كسر التفاعل عند التوازن : $Q_{rf} = \frac{[CH_3COO^-]_f [H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f}$ حيث : $[CH_3COOH]_f = \frac{n_0 - x_f}{V} = C - [H_3O^+]_f =$ $= 0,01 - 4 \cdot 10^{-4} = 9,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol} / L$ $Q_{rf} = \frac{(4 \cdot 10^{-4})^2}{9,6 \cdot 10^{-3}} = 1,6 \cdot 10^{-5}$ الطريقة الثانية : $Q_{rf} = \frac{\tau_f^2 \cdot C}{1 - \tau_f} = \frac{(0,039)^2 \times 0,1}{1 - 0,039} = 1,6 \cdot 10^{-5}$ جهة تفكك الحمض. 4- البروتوكول التجريبي: يذكر التلميذ : - الهدف، الأجهزة المستعملة - خطوات العمل باختصار. - مخطط التجربة. ب/ $CH_3COOH(aq) + HO^-(aq) = CH_3COO^-(aq) + H_2O(l)$ ج/ حساب التركيز C_a للمحلول (S) : عند التكافؤ : $C_a V_a = C_b V_E \Rightarrow C_a = \frac{C_b V_E}{V_a}$ $C_a = \frac{4 \cdot 10^{-3} \times 25}{10} = 0,01 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ وهي القيمة المعطاة سابقا د/ نقطة نصف التكافؤ : $pH = pK_a = 4,8$	
	0.25		
	0.25		
	0.25		
	0.25		
	0.25		
0.75	0.25		
	0.25		
	0.25		
	0.25		
01	0.25		
	0.25		

العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع
مجموع	مجزأة		
1.25	0.25	$I_0 = 0,24A$	التمرين الخامس: (3 نقاط) -1 -1
	0.25	$\tau \simeq 10ms$	
	0.25	$E = (R + r)I \Rightarrow r = \frac{E}{I} - R$	
	0.25	$r = 7,5\Omega$	
	0.25	$\tau = \frac{L}{R + r} \Rightarrow L = \tau \times (R + r)$	
0.75	0.25	$L \simeq 0,25H$	/2 -1
	0.25	$E = (R + r)i + L \frac{di}{dt}$	
	0.25	$E = (R + r)I$	
	0.25	$\tau = \frac{L}{R + r} \Rightarrow \frac{1}{\tau} = \frac{R + r}{L}$	
	0.25	$\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} = \frac{I_0}{\tau} \Leftarrow \tau \frac{di}{dt} + i = I_0$ ومنه:	
01	0.25	ب- بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد ان المعادلة $i = I_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ حل للمعادلة	3 أ- المنحنى البياني ب- معادلة البيان ج- الاستنتاج:
	0.25	التفاضلية.	
	0.25		
	0.25	$L = a\tau$	
	0.25	$L = 25\tau$	
0.25	0.25	$L = (R + r)\tau$	توافق القيمة المحسوبة في (1-ب) $\Rightarrow r = 7,5\Omega$
	0.25	$\Rightarrow r = 7,5\Omega$	

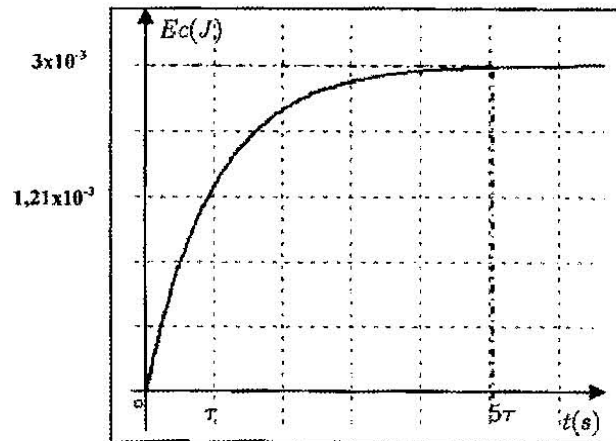
العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع
مجموع	مجزأة		
0.5	0.5	<p>التمرين الخامس: (04 نقاط)</p> <p>1- البيان مستقيم لا يمر بالمبدأ .</p> 	
1.25	2×0.25 0.25 0.5	<p>2- الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام متسارعة</p> <p>ب - $v_0 = 0,08 m.s^{-1}$</p> <p>ج- المسافة المقطوعة : مساحة الحيز $d = 0,008 m$</p> <p>3 - 1 - تطبيق القانون الثاني لنيوتن (مرجع غاليلي):</p> $\sum \vec{F} = m \vec{a}_0$ $\vec{P} + \vec{R} = m \vec{a}_0$  <p>بالإسقاط على $\vec{x}'x$: $a_0 = g \sin \alpha$</p> <p>$a_0 = 3,4 m.s^{-2}$</p>	
1.25	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25	<p>ب - المقارنة: $a_0 > a \Leftarrow$ وجود احتكاكات</p> <p>4 - قيمة \vec{f}</p> $\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m \vec{a}$ $mg \sin \alpha - f = ma$ <p>$f = 0,14 N$</p> 	
01	0.25		

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)		محاور الموضوع																								
مجموع	مجزأة																											
1.5		التمرين الأول: (03,5 نقطة)																										
	0.25	$2I^{-}(aq) = I_2(aq) + 2e^{-}$																										
	0.25	$H_2O_2(aq) + 2e^{-} + 2H^{+}(aq) = 2H_2O(l)$ / - 1																										
	0.25	$H_2O_2(aq) + 2I^{-}(aq) + 2H^{+}(aq) = I_2 + 2H_2O(l)$																										
		ب/																										
	0.5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>المعادلة</th> <th></th> <th>$H_2O_2(aq)$</th> <th>$+ 2I^{-}(aq)$</th> <th>$+ 2H^{+}(aq)$</th> <th>$= I_2(aq) + 2H_2O(l)$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ح. ابتدائية</td> <td>0</td> <td>4,5mmol</td> <td>20mmol</td> <td>بوفرة</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ح. انتقالية</td> <td>x</td> <td>4,5-x</td> <td>20-2x</td> <td>//</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>ح. نهائية</td> <td>x_f</td> <td>4,5-x_f</td> <td>20-2x_f</td> <td>//</td> <td>x_f</td> </tr> </tbody> </table>			المعادلة		$H_2O_2(aq)$	$+ 2I^{-}(aq)$	$+ 2H^{+}(aq)$	$= I_2(aq) + 2H_2O(l)$	ح. ابتدائية	0	4,5mmol	20mmol	بوفرة	0	ح. انتقالية	x	4,5-x	20-2x	//	x	ح. نهائية	x _f	4,5-x _f	20-2x _f	//	x _f
	المعادلة		$H_2O_2(aq)$	$+ 2I^{-}(aq)$	$+ 2H^{+}(aq)$	$= I_2(aq) + 2H_2O(l)$																						
	ح. ابتدائية	0	4,5mmol	20mmol	بوفرة	0																						
	ح. انتقالية	x	4,5-x	20-2x	//	x																						
	ح. نهائية	x _f	4,5-x _f	20-2x _f	//	x _f																						
0.25	$4,5 - x_{\max} = 0 \Rightarrow x_{\max} = 4,5mmol$ $20 - 2x_{\max} = 0 \Rightarrow x_{\max} = 10mmol$ ومنه المتفاعل المحد هو H_2O_2 .																											
0.25	2- نضيف قطع الجليد لتوقيف تشكل ثنائي اليود I_2																											
0.25	3 - من معادلة تفاعل المعايرة لدينا :																											
0.5	0.25	$[I_2] = \frac{CV_E}{2V}$ ومنه : $n(I_2) = \frac{n(S_2O_3^{2-})}{2} \Leftrightarrow [I_2].V = \frac{1}{2}CV_E$																										
	0.25	4 - أ - استنتاج تركيز I_2 في نهاية التفاعل .																										
	0.25	$[I_2]_f = 22,4.10^{-3}mol.L^{-1}$ ب - حساب السرعة الحجمية لتشكل I_2 عند $t = 8min$																										
1.25	0.25	$v = \frac{d[I_2]}{dt}$ حيث : $\frac{d[I_2]}{dt}$ يمثل ميل المماس $\frac{\Delta[I_2]}{\Delta t}$																										
	0.25	$\frac{\Delta[I_2]}{\Delta t} = 0,7mmol.L^{-1}.min^{-1}$																										
	0.25	→																										
	0.25	$v_{H_2O_2} = -\frac{dn_{(H_2O_2)}}{dt} = +\frac{dx}{dt} = v_{vol}V$																										
	0.25	$v_{H_2O_2} = 0,14mmol.min^{-1}$																										

185

محاو الموضوع	عناصر الإجابة	العلامة	
		مجزأة	مجموع
02	<p><u>التمرين الثاني: (03 نقاط)</u></p> <p>أ- $238 + x = 241 \Rightarrow x = 3$ -1 - 1 $92 = 94 - y \Rightarrow y = 2$ ب- ${}^{241}_{94}\text{Pu} \rightarrow {}^A_Z\text{Am} + {}^0_{-1}\text{e}$ $Z = 95$ و $A = 241$</p> <p>ج- طاقة الربط لنواة ${}^{241}_{94}\text{Pu}$: $E_l = 1818,4743\text{MeV}$ ومنه $E_l = [Z.m_p + (A-Z)m_n - m(\text{Pu})]c^2$ طاقة الربط لنواة ${}^{241}_{95}\text{Am}$: $E'_l = 1817,7197\text{MeV}$ ومنه $E'_l = [Z.m_p + (A-Z)m_n - m(\text{Am})]c^2$ طاقة الربط لكل نوكلون : $\frac{E_l}{241} = 7,5455\text{MeV/nuc}$</p> <p>$\frac{E'_l}{241} = 7,5424\text{MeV/nuc}$ نواة ${}^{241}_{95}\text{Am}$ أكثر استقرارا من ${}^{241}_{94}\text{Pu}$</p> <p>2- 1- رسم البيان $\ln \frac{A(t)}{A_0} = f(t)$</p> 	0.25	0.25
		0.25	0.25
		0.25	0.25
		0.25	0.25
		0.25	0.25
		0.5	0.25
01	<p>أ- $A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{A(t)}{A_0} = e^{-\lambda t}$ -ب- $\ln \frac{A(t)}{A_0} = -\lambda t$</p> <p>ج- معادلة المستقيم $\ln \frac{A(t)}{A_0} = at$ و $a < 0$ ومنه: $-\lambda = a$ $\lambda = 0,05\text{ans}^{-1}$ ومنه: $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ $t_{1/2} = 13,2\text{ans}$</p>	0.25	0.25
		0.25	0.25
		0.25	0.25
		0.25	0.25

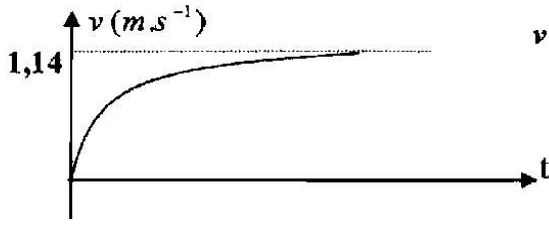
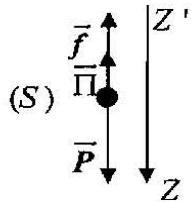
العلامة		عناصر الإجابة	محاو الموضوع
مجموع	مجزأة		
1.25		التمرين الثالث: (03,5 نقطة)	
	0.25	$\tau \simeq 14ms$	/1-1
	0.25	$E = 14,8V$	
		$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R}$	
		$C = 28 \times 10^{-6} F = 28\mu F$	ب- بيانيا: $t' = 70ms$ $t' = 5\tau$ ج- /2
01	0.25	$E = u_{AB} + u_{BD}$	الإثبات : /3
	0.25	$E = u_C(t) + Ri$	
		$i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_C}{dt}(t)$	
		$E = u_C(t) + RC \frac{du_C}{dt}(t)$	
	0.25	$\frac{du_C}{dt}(t) + \frac{1}{RC} u_C(t) - \frac{E}{RC} = 0$	
	0.25	$u_C(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$	
1.25	0.25	$E_C = \frac{1}{2} C u_C^2$	
	0.25	$t_0 = 0 \Rightarrow E_0 = 0J$	
	0.25	$t_1 = \tau \Rightarrow E_1 = \frac{1}{2} (0,63E)^2 C = 1,21 \times 10^{-3} J$	
	0.25	$t_2 = 5\tau \Rightarrow E_2 = \frac{1}{2} (0,99E)^2 C = 3 \times 10^{-3} J$	
	0.25		



العلامة		عناصر الإجابة	محاو الموضوع												
مجموع	مجزأة														
0.5	0.25	التمرين الرابع: (03 نقاط)													
	0.25	$c_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ ، $c_1 = \frac{n}{V} = \frac{V_g}{V_m V} - 1 - 1$													
	0.25	$\text{NH}_3(g) + \text{H}_2\text{O}(l) = \text{NH}_4^+(aq) + \text{HO}^-(aq)$ - ب													
	0.25	2 - 1 - جدول التقدم :													
0.5	0.5	<table border="1"> <tr> <th>الحالة</th> <th>التقدم</th> <th>$\text{NH}_3(g) + \text{H}_2\text{O}(l) = \text{NH}_4^+(aq) + \text{HO}^-(aq)$</th> </tr> <tr> <td>ح. ابتدائية</td> <td>0</td> <td>$0,1V_1$ ، 0 ، 0 ، 0</td> </tr> <tr> <td>ح. إنتقالية</td> <td>x</td> <td>$0,1V_1 - x$ ، $//$ ، x ، x</td> </tr> <tr> <td>ح. نهائية</td> <td>x_f</td> <td>$0,1V_1 - x_f$ ، $//$ ، x_f ، x_f</td> </tr> </table>	الحالة	التقدم	$\text{NH}_3(g) + \text{H}_2\text{O}(l) = \text{NH}_4^+(aq) + \text{HO}^-(aq)$	ح. ابتدائية	0	$0,1V_1$ ، 0 ، 0 ، 0	ح. إنتقالية	x	$0,1V_1 - x$ ، $//$ ، x ، x	ح. نهائية	x_f	$0,1V_1 - x_f$ ، $//$ ، x_f ، x_f	
	الحالة	التقدم	$\text{NH}_3(g) + \text{H}_2\text{O}(l) = \text{NH}_4^+(aq) + \text{HO}^-(aq)$												
	ح. ابتدائية	0	$0,1V_1$ ، 0 ، 0 ، 0												
	ح. إنتقالية	x	$0,1V_1 - x$ ، $//$ ، x ، x												
ح. نهائية	x_f	$0,1V_1 - x_f$ ، $//$ ، x_f ، x_f													
0.1	0.25	ب - $x_{\max} = 0,1V_1$													
	0.25	$[\text{H}_3\text{O}^+]_f = 10^{-\text{pH}} = 10^{-11,1} = 7,9.10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$													
	0.25	$[\text{HO}^-]_f = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{7,9.10^{-12}} = 1,26.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$													
	0.25	$x_f = [\text{HO}^-]V_1$ ، $x_f = 1,26 \times 10^{-3}V_1$													
0.25	0.25	$\tau_{1f} = \frac{x_f}{x_{\max}} = 1,3\%$													
	0.25	النشادر لا يتفاعل كلياً مع الماء (غير تام).													
	0.25	3 - 1 - نأخذ بواسطة ماصة سعتها 10 mL حتماً $V_1 = \frac{c_2 V_2}{c_1} = 10 \text{ mL}$													
	0.25	يوضع في حوالة سعتها 50 mL ثم نكمل بالماء المقطر لخط العيار .													
0.75	0.25	ب - $[\text{H}_3\text{O}^+]_f = 10^{-\text{pH}} = 10^{-10,8} = 1,6.10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$													
	0.25	$[\text{HO}^-]_f = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{1,6.10^{-11}} = 0,625.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$													
	0.25	$\tau_{2f} = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{[\text{HO}^-]V_2}{c_2 V_2} = \frac{[\text{HO}^-]}{c_2}$ ، $\tau_{2f} = 3,1\%$													
	0.25	- عملية التمديد ترفع من قيمة τ_f والجملة تتطور باتجاه تشكل HO^- و NH_4^+													
0.75	0.25	4 -													
	0.25	$\text{pH} = \text{pK}_{a_1} + \log \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$													
	0.25	$\text{pK}_{a_1} = \text{pH} - \log \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$													
	0.25	$\text{pK}_{a_1} = 11,1 - \log \frac{9,87.10^{-2}}{1,26.10^{-3}} = 9,2$													
0.25	0.25	$K_{a_1} = 10^{-\text{pK}_{a_1}} = 6,3.10^{-10}$													
	0.25														

188

العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع
مجموع	مجزأة		
01		التمرين الخامس: (03 نقاط)	
	0.25	1- مسار الكوكب اهليلجي تمثل الشمس أحد محرقه .	
	0.25	F_1 , F_2 هما محرقا المدار الاهليلجي.	
	0.25	$S_1 = S_2$ -2	
	0.25	$\widehat{C'C} < \widehat{D'D} \Rightarrow \frac{\widehat{C'C}}{\Delta t} < \frac{\widehat{D'D}}{\Delta t}$ -3	
02	0.25	ب-1 مربع دور الكوكب يتناسب مع مكعب البعد المتوسط للكوكب عن الشمس	
	0.25	$\frac{T^2}{a^3} = K = \frac{T^2}{r^3} \Leftrightarrow a = r$	
	0.25	2- بتطبيق قانون نيوتن الثاني:	
	0.25	$\sum \vec{F} = m \vec{a}$ $\vec{F} = m \vec{a}$ $F = m a_n$ $F = G \frac{m M}{r^2}$ $a_n = G \frac{m M}{r^3}$ $a_n = \frac{v^2}{r}$ $T = \frac{2 \pi r}{v}$ $\Rightarrow \begin{aligned} m a_n &= G \frac{m M}{r^2} \\ \Rightarrow v &= \sqrt{\frac{G M}{r}} \\ T &= 2 \pi \sqrt{\frac{r^3}{G M}} \end{aligned}$	
	0.25	3- بيانيا: $T^2 = K r^3$	
	0.25	$T^2 = 0,3 \times 10^{-18} r^3$	
	0.25	4- حسب قانون كبلر الثالث: $T^2 = K r^3$	
	0.25	5- استنتج قيمة كتلة الشمس:	
	0.25	$T^2 = K r^3 \Rightarrow \frac{4 \pi^2}{G M} = K$ $M = \frac{4 \pi^2}{G K}$ $M = 1,97 \times 10^{30} Kg$	
	0.25		
	0.25		

العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع
مجموع	مجزأة		
1.5	0.5	التمرين التجريبي: (04 نقاط) 1- أ/ تمثيل المنحنى البياني $v = f(t)$ ب/ $v_{lim} = 1,14 m/s$	
	0.25		
	0.5	ج/ الشكل ، الحجم ، الكتلة ... د/ $a_0 = \left(\frac{dv}{dt}\right) = 8,76 m.s^{-1}$	
	0.25	2- أ/ القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الكرة هي: \vec{P} ، \vec{f} ، $\vec{\Pi}$	
2.5	0.25		
	0.25	ب/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a}$	
	0.25	$\vec{P} + \vec{f} + \vec{\Pi} = m\vec{a}$ بالإسقاط على (ZZ') :	
	0.25	$P - \Pi - f = ma \dots (1)$ $\Rightarrow m \frac{dv}{dt} = mg - \rho Vg - kv$	
	0.25	بالقسمة على m نجد : $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g \left(1 - \frac{\rho V}{m}\right)$	
	0.25	بالمطابقة مع المعادلة المعطاة : $\frac{dv}{dt} + Av = C \left(1 - \frac{\rho V}{m}\right)$	
	0.25	نجد : $A = \frac{k}{m}$ ، $C = g$	
	2×0.25	ج/ لما $t = 0$: $a_0 = 8,76 m.s^{-1}$ ، $v = 0$ من المعادلة (1) : $\Pi = 19,76 \times 10^{-3} N$	
	2×0.25	من النظام الدائم : $a = 0$ ، $v = v_{lim} = 1,14 m.s^{-1}$ بالتعويض في (1) : $k = 0,16 N.m.s^{-1}$	